

## Method of producing composite materials, stratiform composites and containers made therefrom

**Publication number:** DE69604843 (T2)

**Publication date:** 2000-05-18

**Inventor(s):** COLOMBO GIAN CARLO [IT] \*

**Applicant(s):** ICMA IND COSTR MAC AFFINI [IT] \*

**Classification:**

**- international:** B65D21/02; B29C47/06; B29C47/56; B32B27/20; B32B27/32; B65D1/00; B29C51/14; B29L9/00; B65D21/02; B29C47/06; B29C47/36; B32B27/20; B32B27/32; B65D1/00; B29C51/14; (IPC1-7): B29C47/06; B29C51/14; B32B27/32

**- European:** B29C47/06B; B32B27/32

**Application number:** DE19966004843T 19960203

**Priority number(s):** IT1995MI00262 19950214

**Also published as:**

EP0727299 (A2)

EP0727299 (A3)

EP0727299 (B1)

US5743986 (A)

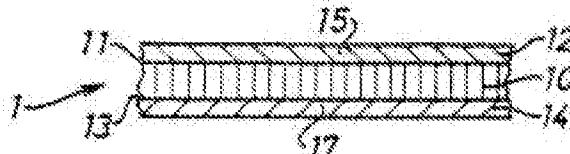
JP8258108 (A)

[more >>](#)

Abstract not available for DE 69604843 (T2)

Abstract of corresponding document: **EP 0727299 (A2)**

A composite stratiform material (1) having at least three interfused layers and comprising: (I) a carrier layer (10) formed of a mixture containing polypropylene and a particulate organic filler; (II) a first outer layer (12) interfused with said carrier layer at a first interface (11) and consisting essentially of a mixture containing polypropylene and an inorganic filler; and (III) a second outer layer (14) interfused with said carrier layer at a second interface (13) located opposite said first interface (11) and consisting essentially of a mixture containing polypropylene and an inorganic filler.



**Fig. 1**

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑯ EP 0 727 299 B 1  
⑯ DE 696 04 843 T 2

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 29 C 47/06**  
B 29 C 51/14  
B 32 B 27/32

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 696 04 843.4  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 96 101 547.6  
⑯ Europäischer Anmeldetag: 3. 2. 1996  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 21. 8. 1996  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 27. 10. 1999  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 5. 2000

⑯ Unionspriorität: MI950262 14. 02. 1995 IT	⑯ Erfinder: Colombo, Gian Carlo, I-20010 San Giorgio su Legnano, IT
⑯ Patentinhaber: ICMA San Giorgio S.p.A., San Giorgio su Legnano, IT	
⑯ Vertreter: W. Kraus und Kollegen, 80539 München	
⑯ Benannte Vertragstaaten: DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE	
⑯ Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen, Mehrschichtverbundplatten und Behälter daraus	

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 04 843 T 2

DE 696 04 843 T 2

5 Die europäische Patentanmeldung EP-A-0 668 142 (veröffentlicht nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung und daher als Stand der Technik gemäss Art. 54(3) EPÜ in Betracht gezogen) betrifft ein Verfahren zur Herstellung laminierter warmformbarer Platten bzw. Paneele für Fahrzeugtüren, Ablagen oder Verpackungsbehälter durch gleichzeitiges Extrudieren (I) einer Matrix (dort auch als zentrale Schicht bezeichnet) aus einer als homogenisiert und geliert bezeichneten, in einem Extruder mit gegensinnig rotierender Doppelschnecke gebildeten Vormischung aus organischen Fasern und einem Polyolefin und (II) zweitens mittels eines Extruders mit gleichsinnig rotierender Doppelschnecke hergestellten Aussenschichten aus Polyolefin und einem mineralischen Füller.

10

15 Solche Doppelschnecken- oder Zwillingsextruder sind sowohl für gegensinnig als auch gleichsinnig rotierenden Betrieb bekannt und das europäische Patent 0 426 619 beschreibt einen besonders bevorzugten Extruder der letztgenannten Art.

20 Gemäss der oben erwähnten europäischen Patentanmeldung EP-A-0 668 142 werden organische Fasern als Füller für die zentrale Schicht verwendet, die offensichtlich als eine Träger- oder Volumenschicht für das Laminat dienen soll; im Beispiel der EP-A-0 668 142 ist eine 50/50 Mischung eines Olefins mit organischen Fasern für die zentrale Matrixschicht erwähnt, während zur Extrusion der äusseren Schichten eine 60/40 Mischung aus einem Olefin und einem mineralischen Füller verwendet wird, was verglichen mit aus Materialien gemäss Stand der Technik hergestellten Platten zu einer besseren Oberflächenbeschaffenheit der aus diesen Materialien hergestellten Platten, führen soll.

25

30 Darüber hinaus wird in EP-A-0 668 142 behauptet, dass die darin beschriebenen Platten eine andere Struktur haben und aus Komponenten bestehen, die zu Platten mit besserer Qualität und besseren Kennwerten führen, als Platten gemäss Stand der Technik.

Gemäss einer ersten Ausführung ist die vorliegende Erfindung gerichtet auf ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundschichtmaterials durch gemeinsame Extrusion von mindestens drei Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält,

wobei die gemeinsame Extrusion mittels mindestens zwei, und vorzugsweise drei Extrudern bewirkt wird, die jeweils zwei gleichsinnig rotierende Schnecken umfassen, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch gemeinsame Extrusion von: (I) einer Trägerschicht, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht; (II) einer ersten Aussenschicht, die im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und (III) einer zweiten Aussenschicht, die im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; diese gemeinsame Extrusion wird in einer Weise durchgeführt, dass die Bildung einer integralen Struktur gewährleistet ist, d.h. es zu einem Verschmelzen der Trägerschicht mit jeder der ersten und zweiten Aussenschichten an einander entgegengesetzten Grenzflächen zwischen Trägerschicht und den Aussenschichten kommt.

Für eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezüglich Abriebbeständigkeit ist es wesentlich, dass mindestens eine und vorzugsweise beide Aussenschichten im wesentlichen bestehen nur aus Polypropylen und aus teilchenförmigem, allgemein nicht-faserförmigem, anorganischem Füller besteht und diese Komponenten nicht nur enthält. Vorzugsweise liegen die mittleren Teilchengrößen des anorganischen Füllers im Bereich von ungefähr 1 und ungefähr 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise im Bereich von 5 und 100  $\mu\text{m}$ , wofür nachfolgend Beispiele gegeben werden.

Wenn die Aussenschichten andere Komponenten, wie beispielsweise Stabilisatoren, Farbstoffe oder Pigmente enthalten, sollten solche anderen Komponenten im allgemeinen nicht mehr als 10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der die Aussenschichten bildenden Zusammensetzung, ausmachen. Anorganische Pigmente gelten dabei natürlich als "mineralische Füller". Es ist zu bemerken, dass für die Aussenschicht, die einem maximalem Abrieb ausgesetzt ist, eine maximale Abriebbeständigkeit wesentlich ist. Bei der bevorzugten Verwendung des erfindungsgemäßen Schichtmaterials, nämlich zur Herstellung von Behältern für Obst oder Gemüsebehältern in Form von Kästen oder Tragen, haben solche Behälter im allgemeinen "äussere" und "innere" Oberflächen, die jeweils verschiedenen Arten von Abnutzung ausgesetzt sind. Bei Obst- oder Gemüsekästen ist im typischen Fall die Abnutzung der "äusseren" Oberfläche (d.h. diejenige, die oft Berührungen mit dem Boden

oder anderen, sich an der Aussenseite befindlichen Gegenständen ausgesetzt ist) durch Abrieb wesentlich grösser, als die der "inneren" Oberfläche, d.h. diejenige, die mit dem Inhalt der Behälter, also Gemüse oder Früchten in Kontakt kommt.

5 In Bezug auf das allgemeine Leistungsverhalten und die Verwendungseigenschaften von Kästen oder Tragen zum Abpacken von Früchten oder Gemüse und ähnlichen Waren sind ausser den Kosten für Material und Herstellungsverfahren zwei Kriterien von primärer Bedeutung, nämlich ein möglichst geringes Gewicht und eine maximale Festigkeit, wobei zur letztgenannten insbesondere die Beständigkeit gegen Abnutzung durch Abrieb gehört.

10 Während nun mineralische Füller die Abriebbeständigkeit von Zusammensetzungen, die solche Füller und Polypropylen enthalten, erhöhen, tendieren diese Füller auch dazu, das spezifische Gewicht der sie enthaltenden Zusammensetzungen zu vergrössern. Organische Füller hingegen verringern das spezifische Gewicht von Zusammensetzungen, die solche 15 Füller und Polypropylen enthalten, doch verleihen die organischen Füller den Zusammensetzungen weniger Abriebbeständigkeit, wenn sie überhaupt dazu beitragen.

20 Daher besitzt ein weiteres bevorzugtes erfindungsgemässes Verbundmaterial sowie ein aus einem solchen Material gefertigter Behälter eine erste Aussenschicht, die im wesentlichen aus Polypropylen und darin fein verteilt, teilchenförmigem, mineralischem Füller für eine möglichst hohe Abrieb- und Abnutzungsbeständigkeit besteht, eine mittlere Schicht, die Polypropylen und mindestens einen grösseren Anteil eines organischen teilchenförmigen Füllers für ein möglichst geringes spezifisches Gewicht enthält, und eine zweite Aussenschicht mit sowohl einer ausreichenden Abriebbeständigkeit als auch einem genügend tiefen spezifischen Gewicht. Diese zweite Aussenschicht dient als innere Oberfläche des aus einem solchen "asymmetrischen" Verbundmaterial hergestellten Behälters. "Asymmetrische Struktur" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf ein Verbundmaterial gemäss der Erfindung, bei dem eine der Aussenschichten einen höheren Anteil an mineralischem Füller 25 als die andere enthält.

30 Die Bezeichnung "teilchenförmig" wird hier für ein Material verwendet, das aus Teilchen mit im wesentlichen kompakten Formen besteht, die keine Bevorzugung einer speziellen

Abmessung, d.h. der Längsrichtung, zeigen. Als organischer Füller für die mittlere Schicht zur Verringerung ihres spezifischen Gewichts wird teilchenförmiges Holz in Form von Holzmehl, Sägespänen, Sägemehl und die üblichen Formen von teilchenförmigem Holz mit einer durchschnittlichen Teilchengrösse von typisch im Bereich von ungefähr 0.01 - 5 mm bevorzugt, wobei jedoch auch andere teilchenförmige organische und vorzugsweise pflanzliche Materialformen abhängig von deren Zugänglichkeit, Kosten und anderen ökologischen, wirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten verwendet werden können.

10 Wenn das zur Herstellung der mittleren Schicht und/oder gewünschtenfalls für eine der Aussenschichten eines asymmetrischen Verbundes verwendete Polymer/Füllermaterial aus rezykliertem Material stammt, beispielsweise aus Produktionsabfall oder erhalten durch Zerkleinern von Gegenständen, die aus dem erfindungsgemässen Schichtmaterial durch Thermoformung oder ähnlichen Formungsverfahren hergestellt wurden, enthält eine solche mittlere Schicht ausser dem teilchenförmigen organischen Füller etwas mineralischen Füller, während eine Aussenschicht eines asymmetrischen Verbundstoffs dann etwas organischen Füller enthält.

20 Der Anteil an mineralischem Füller in der mittleren Schicht sollte natürlich gering gehalten werden, um ein ausreichend niedriges spezifisches Gewicht der Zusammensetzung der mittleren Schicht zu gewährleisten, während der Anteil an organischem Füller in einer Aussenschicht eines asymmetrischen Verbundstoffs gemäss der Erfindung genügend gering sein sollte, um ausreichende Abriebbeständigkeit zu sichern.

25 Die hier verwendete Bezeichnung "Polypropylen" bezieht sich auf alle Formen von polymerisiertem Propylen, einschliesslich unterschiedlicher Taktizitäten, z.B. isotaktische, syntaktische/syndiotaktische oder synisotaktische Formen, und umfasst darüber hinaus sowohl Homopolymere als auch thermoplastische Copolymerne, Propfcopolymere und dergleichen, die typisch eine Erweichungstemperatur von mindestens etwa 150° haben.

30 Für die vorliegende Erfindung kann handelsübliches Polypropylen unterschiedlicher Herkunft verwendet werden, das die Molekulargewichte, Schmelzviskositäten und anderen Verfahrensparameter besitzt, die Fachleuten für die Extrusion als geeignet bekannt sind.

Gemäss einer allgemein bevorzugten Ausführungsform bietet die vorliegende Erfindung ein Verbundschichtmaterial mit mindestens drei miteinander verschmolzenen Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das Material umfasst:

- 5 (I) eine Trägerschicht, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht;
- (II) eine ersten Aussenschicht, die mit der Trägerschicht an einer ersten Grenzfläche verschmolzen ist und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und
- 10 (III) eine zweite Aussenschicht, die mit der Trägerschicht an einer zweiten Grenzfläche verschmolzen ist, die entgegengesetzt zur ersten Grenzfläche liegt und im wesentlichen aus einer Mischung besteht, die Polypropylen und einen anorganischen Füller enthält.

Vorzugsweise hat die mittlere oder Trägerschicht eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und der zweiten Aussenschichten. Eine typische Aussenschicht hat eine Dicke im Bereich von ungefähr 0.2 bis ungefähr 0.4 mm auf und ein typisches Schichtmaterial gemäss der Erfindung besteht aus zwei Aussenschichten von ungefähr 0.2 mm und einer Trägerschicht von ungefähr 1.2 mm. Die Dicke stellt zwar keinen wesentlichen Parameter gemäss der Erfindung dar, doch ist es ein grosser wirtschaftlicher Vorteil, dass ein Schichtmaterial gemäss der Erfindung mit einer typischen Dicke von etwa 1.5 mm bereits eine hervorragende mechanische Festigkeit, Härte und hohe Abriebbeständigkeit hat. Im allgemeinen wird erfindungsgemäss eine dreischichtige Struktur bevorzugt, doch können auch zusätzliche (wenngleich verhältnismässig dünne) Schichten vorgesehen werden; für manche Zwecke kann sogar ein zweischichtiger erfindungsgemässer Verbundstoff von Nutzen sein, beispielsweise dann, wenn die den teilchenförmigen organischen Füller enthaltende Trägerschicht eine Aussenschicht des Verbundstoffs bildet, auch wenn dies weniger bevorzugt ist. In ähnlicher Weise kann eine der Aussenschichten aus einer Polymerzusammensetzung gebildet sein, die ein anderes Polymer als Polypropylen enthält, das aber mit Polypropylen der zentralen Schicht verschmelzbar ist, und die keinen oder einen anderen Füller enthält, aber auch dies ist weniger bevorzugt.

Vorzugsweise hat die die Trägerschicht bildende Polymer-Füllerzusammensetzung ein

spezifisches Gewicht von nicht mehr als ungefähr 1.1 und enthält etwa 60 bis etwa 5  
Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.% eines teilchenförmigen und wie  
oben erläutert im wesentlichen nicht faserförmigen organischen Füllers, bezogen auf das  
Gewicht der die Trägerschicht bildenden Mischung. Die Mischung kann auch etwas mine-  
5 ralischen Füller enthalten, falls das eingespeiste Gut rezykliertes Material umfasst; wenn  
rezykliertes Material verwendet wird, muss jedoch gewährleistet sein, dass die Polymerbe-  
standteile unter Erhitzen miteinander verschmelzbar sind. Darüber hinaus können alle Zu-  
sammensetzungen für die Schichten die bekannten und herkömmlichen Additive, insbe-  
sondere Stabilisatoren in den bekannten und üblichen Anteilen enthalten. Es ist zu bemer-  
10 ken, dass sich die hier verwendeten Angaben des spezifischen Gewichts auf die Zusam-  
mensetzung im Endprodukt, d.h. in einem im wesentlichen verdichteten oder thermisch  
verschmolzenen Zustand beziehen.

Die die Aussenschicht bildende Polymer/Füller-Zusammensetzung hat allgemein ein spezi-  
15 fisches Gewicht im Bereich von etwa 1.1 bis etwa 1.5 und kann etwa 60 bis etwa 40  
Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% anorganischen Füllers enthalten;  
wenn überhaupt rezykliertes Material eingesetzt wird, wird dieses nur für eine der Aussens-  
chichten verwendet. Typische mineralische Füller sind pulvelförmige mineralische Sub-  
stanzen natürlicher oder synthetischer Herkunft, wozu Stoffe, wie Dolomit ( $\text{CaCO}_3$ ),  
20 Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Silikate, gemahlenes Glas, Asche, mineralisches Feingut  
usw. sowie Mischungen solcher mineralischer Füller gehören. Farbstoffe und/oder Pig-  
mente einschliesslich von Russ, Titandioxid usw. und andere herkömmlichen Additive  
können in üblichen Anteilen eingearbeitet werden.

25 Im allgemeinen hat ein Verbundschichtmaterial gemäss der Erfindung eine Dicke im Be-  
reich von 1 - 10 mm, vorzugsweise 1,2 - 3 und insbesondere 1,4 - 2,0 mm, und einen  
Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden  
( $^\circ$ ) und typisch etwa 180 $^\circ$ . Der Bruchwinkel kann bestimmt werden, indem eine auf  
200 mm x 50 mm zugeschnittene Probe von Hand auf sich selber umgeknickt wird.  
30 Bruchwinkel von weniger als 90 $^\circ$  sind weniger bevorzugt, da dies auf Sprödigkeit bzw.  
Brüchigkeit deutet. Die Aussenschichten können etwa gleiche oder verschiedene Dicken  
haben. Falls die Dicken der Aussenschichten nicht ungefähr gleich sind, sollte die dem Ab-

rieb ausgesetzte Oberfläche eines aus erfindungsgemässem Material gefertigten Produktes, beispielsweise die Aussenseite einer Obst- oder Gemüsetrage, von der dickeren Aussen- schicht gebildet sein, da der für erhöhte Abriebbeständigkeit eingesetzte mineralische Füller zumindest teilweise verantwortlich zu sein scheint. Es wurde gefunden, dass der oben 5 definierte Bruchwinkel eine einfache und doch wirksame Methode bietet, um Dicke-Para- meter und Füllergehalt eines erfindungsgemässen mehrschichtigen Verbundstoffes zu op- timieren.

Wie oben kurz erwähnt, bietet die Erfindung in einer weiteren Ausführungsform einen 10 stapelbaren Behälter an, wie er im allgemeinen als Kasten oder Trage zum Transportieren von Obst oder Gemüse verwendet wird; derartige Behälter sind üblicherweise aus Holz und können nicht oder nur unter Ausnützung ihres Brennwertes wiederverwendet werden. Erfindungsgemässe Behälter können jede erforderliche Form aufweisen, die sich einfach 15 durch Verpressen eines thermisch erweichten Schichtmaterials (vorzugsweise bei einer Temperatur im Bereich von etwa 180°C - 280°C) in einer Form (vorzugsweise unter ei- nem Druck im Bereich von etwa 20 - 200 bar) zu einem integralen oder einstückigen ka- stenförmigen Behälter herstellen lassen, d.h. mit Boden- und Seitenwänden, die ge- 20 wünschtenfalls durch Rippen oder dergleichen verstärkt sind, und einer im allgemeinen offenen Oberseite. Die Kanten und/oder Eckbereiche können verdickt sein, um eine aus- reichende Stabilität zu ergeben, damit mindestens 5 und vorzugsweise mindestens 10 be- ladene Behälter ohne Bruchschaden aufeinander gestapelt werden können.

Die vorliegende Erfindung unterscheidet sich vom Inhalt der oben erwähnten europäi- 25 schen Patentanmeldung EP-A-0 668 142 in verschiedener Hinsicht: zunächst und bezüg- lich ihrer Aufgaben soll die vorliegende Erfindung ein Verbundschichtmaterial bieten, das sich besonders zur Herstellung von Behältern mit verbesserter Oberflächenabriebbestän- digkeit eignet, wie es zur Verpackung und zum Transport von Obst und Gemüseproduk- 30 ten verwendet wird. Eine weitere Aufgabe ist ein Verbundschichtmaterial mit verbesserter Oberflächenabriebbeständigkeit, das darüber hinaus ein verhältnismässig geringes spezifi- sches Gewicht hat und überdies effektiv rezyklierbar ist, d.h. eine wiederholte Verwen- dung des Materials zur Herstellung von identischen oder vergleichbaren Verwendungsge- genständen ohne Trennung von Polymer und Füllerbestandteilen gestattet.

Bezüglich der wesentlichen Merkmale ergibt sich aus der obigen Beschreibung, dass sich die vorliegende Erfindung von EP-A-0 668 142 dadurch unterscheidet, dass der organische Füller in der vorliegenden Erfindung nicht faserförmig, sondern teilchenförmig ist, d.h. er besitzt keine deutliche Längenausdehnung; in einem für die erfindungsgemässen Verwendung geeigneten teilchenförmigen organischen Füllermaterial, wie teilchenförmigem Holz in Form von Sägespänen oder Holzmehl, ist die grösste Teilchenabmessung in irgend einer beliebigen Richtung des Raumes nicht mehr als etwa 5 mal grösser als die kleinste Abmessung in einer beliebigen Raumrichtung.

10 Darüber hinaus wird bei der vorliegenden Erfindung die Polymer/Füller-Mischung, die für die Schicht zwischen den Aussenschichten (hier auch Trägerschicht genannt) verwendet wird, nicht in einem gegensinnig rotierenden Extruder verarbeitet; vielmehr können und vorzugsweise werden die Materialien für alle Schichten des erfindungsgemässen Verbundschichtmaterials mit demselben Typ gleichsinnig rotierender Doppelschnecken oder Doppelschneckenextruder gebildet und in eine gemeinsame Düse mit mindestens drei verschiedenen Einlassöffnungen und nur einem Auslass für die Co-Extrusion als Verbundschichtmaterial eingespeist. Die hier verwendete Bezeichnung "Schicht" bezeichnet eine Struktur mit einer verhältnismässig geringen Dicke von typisch im Bereich von etwa 1 - 15 10 mm und einer typischen Ausdehnung in der Breite von mindestens etwa 50 mal der Ausdehnung in der Dicke, während eine typische Ausdehnung in der "Länge" entsprechend einem kontinuierlichen Produktionsverfahren grundsätzlich unendlich sein könnte. Das Zuschneiden des Schichtmaterials auf eine bestimmte Länge, beispielsweise typisch im Bereich von etwa 1000 bis etwa 5000 mm, ist nur eine Frage der Zweckmässigkeit und kann entfallen, wenn die aus dem Extruder (und einer nachfolgenden Walzen- oder Kalanderanordnung) austretende Bahn direkt einem Formungsprozess zugeführt wird, z.B. durch erneutes Erwärmen der Bahn und Erzeugung von geformten Gegenständen jeder gewünschten Art durch Matrizen- oder Pressformen der Bahn in einer geeigneten Presse.

20 25 Die hier verwendete Bezeichnung "Bahn" bezieht sich auf die Schichtstruktur, die durch Extrudieren und Walzen entsteht und ausreichend warm für eine ausreichende Plastizität zum einfachen Bearbeiten ohne Bruch gehalten wird.

Die Erfindung wird unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert aber

nicht eingeschränkt; es zeigen:

Fig. 1 die schematische Schnittdarstellung eines abgebrochen gezeichneten Teils eines Verbundschichtmaterials gemäss der Erfindung;

5

Fig. 2 ein Fliessbild mit den Prozessströmen bei Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens und

10 Fig. 3 die schematische Schnittdarstellung eines Extrusionskopfes zur Herstellung eines dreischichtigen Verbundschichtmaterials gemäss der Erfindung.

15 Die in Fig. 1 gezeigte schematische seitliche Schnittansicht eines Schichtmaterials 1 gemäss der Erfindung soll eine Trägerschicht 10 darstellen, die an einander entgegengesetzten Grenzflächen 11, 13 mit einer ersten Aussenschicht 12 und einer zweiten Aussenschicht 14 verschmolzen ist. Es versteht sich, dass am Übergang zwischen Trägerschicht 10 und den angrenzenden Aussenschichten 12, 14 keine scharf definierten Grenzflächen vorliegen müssen, weil beim gemeinsamen Extrudieren gemäss der Erfindung eine gewisse Vermischung der drei Schichten stattfinden kann.

20 Die Aussenflächen 15 und 17 des Schichtmaterials 1 sind die freiliegenden Flächen jedes aus solchen Stoffen hergestellten Produktes und bieten dank ihrem Anteil an mineralischem Füller eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb. Es ist zu bemerken, dass die meisten Typen von Polypropylen eine verhältnismässig grosse Abriebbeständigkeit haben. Die Verwendung von reinem Polypropylen ist jedoch weniger wirtschaftlich als die Verwendung einer Mischung, die einen wenig kostenden Füller enthält und keine wesentlichen Umweltprobleme verursacht. Da sich das erfindungsgemäss Material für eine wiederholte Verwendung zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen, wie Obstkästen oder Tragen rezyklieren lässt, bietet die Erfindung wesentliche und beträchtliche ökologische Vorteile.

25

30

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung 2 zur Herstellung des erfindungsgemässen Schichtmaterials. Die Vorrichtung 2 umfasst einen ersten gleichsinnig ro-

tierenden Doppelschnecken-Extruder 21, wie er den Fachleuten dieser Technik bekannt ist. Polypropylen wird durch eine übliche Einspeisungsanlage (in Fig. 2 nicht dargestellt) in seinem Einspeisungsbereich 211 eingeführt; ausserdem wird teilchenförmiges Holz wie oben erläutert mittels eines seitlichen Extruders 24 eingespeist, der vorzugsweise ein 5 gleichsinnig rotierender Doppelschnecken-Extruder ist und so betrieben wird, dass überschüssige Feuchtigkeit aus dem teilchenförmigen Füllerholz vor dessen Einspeisung in den Extruder 21 entfernt wird.

10 Mindestens ein weiterer Extruder 22 und/oder 23 wird verwendet, um eine Mischung aus Polypropylen und mineralischem Füller für die Aussenschichten 12, 14 in eine Düse oder einen Extruderkopf 27 zur gemeinsamen Extrusion einzuspeisen, wie im folgenden näher erläutert. Die Extruder 22 und/oder 23 sind gleichsinnig rotierende Doppelschnecken-Extruder. Es versteht sich, dass die Ausstossleistungen der Extruder 22 und/oder 23 in einer 15 für Fachleute auf dem Gebiet der Extrusion bekannten Weise gewählt und an die Ausstossleistung des Extruders 21 angepasst werden. Beispielsweise kann der Extruder 21 einen Schneckendurchmesser von 140 mm und eine Länge von 32 mal dem Durchmesser aufweisen, während die Extruder 22 und/oder 23 einen Schneckendurchmesser von 70 mm und ebenfalls eine Länge von 32 mal dem Schneckendurchmesser haben; andere mit der Ausstossgeschwindigkeit zusammenhängende Betriebsparameter, wie z.B. Geschwindigkeit der Schneckenrotation, sollten etwa gleich sein, während die Heizung für einen 20 optimalen Betrieb in Abhängigkeit von der Schmelzviskosität der extrudierten Masse unterschiedlich gewählt werden kann.

25 Die Auslass-Enden 212, 222 und 232 münden zur gemeinsamen Extrusion im Extruderkopf 27, wie nachfolgend erläutert. Der Extruderkopf 27 erzeugt eine im wesentlichen endlose Bahn 28 aus heissem, dreischichtigem erfindungsgemässen Verbundmaterial. Im allgemeinen wird ein Kalander 29 zum Glätten der Oberflächen der Bahn 28 und zum Verfestigen der Verbundstoffstruktur verwendet.

30 Stromabwärts vom Kalander 29 wird die Bahn (in nicht dargestellter Weise) zum gewünschten Gegenstand geformt oder zu Platten bzw. Paneelen zugeschnitten.

Fig. 3 ist eine halbschematische Seitenansicht eines Extruderkopfes 3 zur gemeinsamen Extrusion gemäss der vorliegenden Erfindung. Er wird im wesentlichen von zwei zueinander passenden und durch einen Bolzen 321 miteinander verbundenen Teilen 31, 32 gebildet. Der Teil 31 hat wie in Fig. 2 gezeigt drei Einspeisungsenden 33, 34, 35 zur Verbindung mit den Extrudern; natürlich können beide Enden 33, 35 von nur einem Extruder versorgt werden, wenn beide Aussenschichten die gleiche Zusammensetzung haben. Die Kanäle 330, 340 und 350 sind in dem Formteil 31 so angeordnet, dass sie eine gemeinsame Leitung 36 zur Vereinigung der Auslassleitungen der Durchgänge 330, 340 und 350 für die Erzeugung dreischichtigen Verbundstoffs bilden. Die Ventilschieber 331, 341, 351 ermöglichen durch Einstellen der Drehstellung der Endmuttern 332, 342 und 352 über die damit zusammenwirkenden Steuerstäbe die Einstellung der entsprechenden Durchlässe. Die Heizeinrichtungen 371, 372 sind im Formteil 31 zur Temperatursteuerung in an sich bekannter Weise angeordnet. Auch die Auslassöffnungen der Leitung 36 sind in einer ebenfalls an sich bekannten Weise mit einer Breitschlitzdüse entsprechend der Breite der herzustellenden Bahn versehen.

Für Fachleute sind verschiedene Abänderungen des gezeigten Beispiels im Rahmen der Erfindung ohne weiteres ersichtlich.

Wenn beispielsweise die Zusammensetzung der beiden Aussenschichten (12, 14 in Fig. 1) gleich ist, kann zur Herstellung beider Aussenschichten ein gemeinsamer Extruder (d.h. entweder 22 oder 23 in Fig. 2) verwendet werden; hierzu kann eine gegabelte Verbindung des entsprechenden Extruders 22 oder 23 mit dem Kopf 27, ein verzweigtes Leitungssystem, oder ein ähnliches Mittel zur Teilung eines Stroms einer heißen Mischung aus Polypropylen und Füller in zwei getrennte Ströme zur Herstellung der Aussenschichten verwendet werden. Darüber hinaus kann der Einschluss kleiner Gasblasen oder, anders ausgedrückt, eine fein "geschäumte" Struktur der mittleren Schicht zur weiteren Verminderung des spezifischen Gewichts eines erfindungsgemäßen Verbundstoffs verwendet werden. Außerdem können zur Verringerung des spezifischen Gewichts der erfindungsgemäßen mittleren oder Trägerschicht organische Füller mit fein poröser Struktur verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundschichtmaterials durch gemeinsame Extrusion von mindestens drei Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, wobei die gemeinsame Extrusion mittels mindestens eines Extruders bewirkt wird, der zwei gleichsinnig rotierende Schnecken umfasst, wobei das Verfahren das gemeinsame Extrudieren einer Trägerschicht (10) umfasst, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht, wobei eine erste Aussenschicht (12) im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht und eine zweite Aussenschicht (14) im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht, wobei die gemeinsame Extrusion zur Verschmelzung der Trägerschicht (10) mit jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) an einander entgegengesetzten Grenzflächen (11, 13) zwischen der Trägerschicht (10) und den Aussenschichten (12, 14) führt, wobei teilchenförmiges Holz oder ein teilchenförmiger organischer und vorzugsweise vegetabilischer Füller als teilchenförmiger organischer Füller in der Trägerschicht (10) verwendet wird, die mittels eines gleichsinnig rotierenden ersten Extruders (21) zum Extrudieren der Trägerschicht (10) extrudiert wird, wobei der mineralische Füller in mindestens einen zweiten Extruder (22, 23) eingeführt wird, um mindestens eine der Aussenschichten (12, 14) zu extrudieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine der Aussenschichten (12, 14) im wesentlichen aus einer Mischung aus Polypropylen und teilchenförmigem, anorganischem Füller besteht.

29.10.99

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, bei dem eine Mischung aus Polypropylen und Füller, die durch Zerkleinern von Gegenständen, die durch thermisches Verformen des Verbundschichtmaterials oder aus Produktionsabfall erhalten ist, zum Extrudieren der Trägerschicht (10) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, bei dem teilchenförmiges Holz in den ersten gleichsinnig umlaufenden Extruder (21) mittels eines zusätzlichen gleichsinnig rotierenden Doppelschneckenextruders (24) eingespeist wird, der seitlich mit dem ersten Extruder (21) nahe eines Einspeisungsendbereichs (211) des ersten Extruders (21) verbunden ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Trägerschicht (10) eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Mischung, welche die Trägerschicht bildet, ein spezifische Gewicht von nicht über etwa 1 besitzt und etwa 60 bis etwa 5 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.& des organischen Füllers enthält, bezogen auf das Gewicht der die Trägerschicht (10) bildenden Mischung, wobei die Mischung, welche die erste und zweite Aussenschicht bildet, ein spezifisches Gewicht von mindestens etwa 1,1 hat und etwa 60 bis etwa 40 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% des anorganischen Füllers enthält.
7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch gemeinsames Extrudieren des schichtförmigen Materials, um diesem eine Gesamtdicke im Bereich von etwa 1 bis 10 mm und einen

29.10.99

Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden zu verleihen.

8. Stapelbarer Behälter, der zur Verwendung als Kiste oder Trage zum Transportieren von Früchten, Gemüsen oder ähnlichen Gütern geeignet ist, wobei der Behälter im wesentlichen aus einem Verbundschichtmaterial besteht, der mindestens drei miteinander verschmolzene Schichten aufweist, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, wobei das Material umfasst:
  - eine Trägerschicht (10), die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und teilchenförmiges Holz oder einen teilchenförmigen organischen und vorzugsweise vegetabilischen Füller enthält, wobei die Mischung ein spezifisches Gewicht von nicht mehr als etwa 1 besitzt;
  - eine erste Aussenschicht (12), die mit der Trägerschicht (10) an einer ersten Grenzfläche verschmolzen ist und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und
  - eine zweite Aussenschicht (14), die mit der Trägerschicht (10) an einer zweiten Grenzschicht verschmolzen ist, die entgegengesetzt zur ersten Grenzfläche (12) liegt und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen organischen Füller besteht.
9. Behälter nach Anspruch 8, bei dem eine der Aussenschichten eine dem Abrieb ausgesetzte Aussenschicht ist, die im wesentlichen aus dem Polypropylen und dem mineralischen Füller besteht, wobei die Trägerschicht (10) eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) besitzt, wobei die Mischung, welche die Trägerschicht (10) bildet, etwa 60 bis etwa 5 Gew.%

29.12.99

Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.% teilchenförmiges Holz enthält, bezogen auf das Gewicht der die Trägerschicht (10) bildenden Mischung, während die Mischung, welche die erste und zweite Aussenschicht bildet, ein spezifisches Gewicht von mindestens etwa 1,1 besitzt und etwa 60 bis etwa 40 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% des anorganischen Füllers enthält.

10. Behälter nach einem der Ansprüche 8 oder 9 (?), dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10, 12, 14) eine Gesamtdicke im Bereich von 1 bis 10 mm und einen Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden besitzen.



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
⑯ EP 0 727 299 B 1  
⑯ DE 696 04 843 T 2

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 29 C 47/06**  
B 29 C 51/14  
B 32 B 27/32

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 696 04 843.4  
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 96 101 547.6  
⑯ Europäischer Anmeldetag: 3. 2. 1996  
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 21. 8. 1996  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 27. 10. 1999  
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 5. 2000

⑯ Unionspriorität: MI950262 14. 02. 1995 IT	⑯ Erfinder: Colombo, Gian Carlo, I-20010 San Giorgio su Legnano, IT
⑯ Patentinhaber: ICMA San Giorgio S.p.A., San Giorgio su Legnano, IT	
⑯ Vertreter: W. Kraus und Kollegen, 80539 München	
⑯ Benannte Vertragstaaten: DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE	
⑯ Verfahren zur Herstellung von Verbundwerkstoffen, Mehrschichtverbundplatten und Behälter daraus	

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 04 843 T 2

DE 696 04 843 T 2

5 Die europäische Patentanmeldung EP-A-0 668 142 (veröffentlicht nach dem Prioritätsdatum der vorliegenden Anmeldung und daher als Stand der Technik gemäss Art. 54(3) EPÜ in Betracht gezogen) betrifft ein Verfahren zur Herstellung laminierter warmformbarer Platten bzw. Paneele für Fahrzeugtüren, Ablagen oder Verpackungsbehälter durch gleichzeitiges Extrudieren (I) einer Matrix (dort auch als zentrale Schicht bezeichnet) aus einer als homogenisiert und geliert bezeichneten, in einem Extruder mit gegensinnig rotierender Doppelschnecke gebildeten Vormischung aus organischen Fasern und einem Polyolefin und (II) zweitens mittels eines Extruders mit gleichsinnig rotierender Doppelschnecke hergestellten Aussenschichten aus Polyolefin und einem mineralischen Füller.

10

15 Solche Doppelschnecken- oder Zwillingsextruder sind sowohl für gegensinnig als auch gleichsinnig rotierenden Betrieb bekannt und das europäische Patent 0 426 619 beschreibt einen besonders bevorzugten Extruder der letztgenannten Art.

20 Gemäss der oben erwähnten europäischen Patentanmeldung EP-A-0 668 142 werden organische Fasern als Füller für die zentrale Schicht verwendet, die offensichtlich als eine Träger- oder Volumenschicht für das Laminat dienen soll; im Beispiel der EP-A-0 668 142 ist eine 50/50 Mischung eines Olefins mit organischen Fasern für die zentrale Matrixschicht erwähnt, während zur Extrusion der äusseren Schichten eine 60/40 Mischung aus einem Olefin und einem mineralischen Füller verwendet wird, was verglichen mit aus Materialien gemäss Stand der Technik hergestellten Platten zu einer besseren Oberflächenbeschaffenheit der aus diesen Materialien hergestellten Platten, führen soll.

25

30 Darüber hinaus wird in EP-A-0 668 142 behauptet, dass die darin beschriebenen Platten eine andere Struktur haben und aus Komponenten bestehen, die zu Platten mit besserer Qualität und besseren Kennwerten führen, als Platten gemäss Stand der Technik.

Gemäss einer ersten Ausführung ist die vorliegende Erfindung gerichtet auf ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundschichtmaterials durch gemeinsame Extrusion von mindestens drei Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält,

wobei die gemeinsame Extrusion mittels mindestens zwei, und vorzugsweise drei Extrudern bewirkt wird, die jeweils zwei gleichsinnig rotierende Schnecken umfassen, wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch gemeinsame Extrusion von: (I) einer Trägerschicht, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht; (II) einer ersten Aussenschicht, die im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und (III) einer zweiten Aussenschicht, die im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; diese gemeinsame Extrusion wird in einer Weise durchgeführt, dass die Bildung einer integralen Struktur gewährleistet ist, d.h. es zu einem Verschmelzen der Trägerschicht mit jeder der ersten und zweiten Aussenschichten an einander entgegengesetzten Grenzflächen zwischen Trägerschicht und den Aussenschichten kommt.

Für eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bezüglich Abriebbeständigkeit ist es wesentlich, dass mindestens eine und vorzugsweise beide Aussenschichten im wesentlichen bestehen nur aus Polypropylen und aus teilchenförmigem, allgemein nicht-faserförmigem, anorganischem Füller besteht und diese Komponenten nicht nur enthält. Vorzugsweise liegen die mittleren Teilchengrößen des anorganischen Füllers im Bereich von ungefähr 1 und ungefähr 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise im Bereich von 5 und 100  $\mu\text{m}$ , wofür nachfolgend Beispiele gegeben werden.

Wenn die Aussenschichten andere Komponenten, wie beispielsweise Stabilisatoren, Farbstoffe oder Pigmente enthalten, sollten solche anderen Komponenten im allgemeinen nicht mehr als 10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der die Aussenschichten bildenden Zusammensetzung, ausmachen. Anorganische Pigmente gelten dabei natürlich als "mineralische Füller". Es ist zu bemerken, dass für die Aussenschicht, die einem maximalem Abrieb ausgesetzt ist, eine maximale Abriebbeständigkeit wesentlich ist. Bei der bevorzugten Verwendung des erfindungsgemäßen Schichtmaterials, nämlich zur Herstellung von Behältern für Obst oder Gemüsebehältern in Form von Kästen oder Tragen, haben solche Behälter im allgemeinen "äussere" und "innere" Oberflächen, die jeweils verschiedenen Arten von Abnutzung ausgesetzt sind. Bei Obst- oder Gemüsekästen ist im typischen Fall die Abnutzung der "äusseren" Oberfläche (d.h. diejenige, die oft Berührungen mit dem Boden

oder anderen, sich an der Aussenseite befindlichen Gegenständen ausgesetzt ist) durch Abrieb wesentlich grösser, als die der "inneren" Oberfläche, d.h. diejenige, die mit dem Inhalt der Behälter, also Gemüse oder Früchten in Kontakt kommt.

5 In Bezug auf das allgemeine Leistungsverhalten und die Verwendungseigenschaften von Kästen oder Tragen zum Abpacken von Früchten oder Gemüse und ähnlichen Waren sind ausser den Kosten für Material und Herstellungsverfahren zwei Kriterien von primärer Bedeutung, nämlich ein möglichst geringes Gewicht und eine maximale Festigkeit, wobei zur letztgenannten insbesondere die Beständigkeit gegen Abnutzung durch Abrieb gehört.

10 Während nun mineralische Füller die Abriebbeständigkeit von Zusammensetzungen, die solche Füller und Polypropylen enthalten, erhöhen, tendieren diese Füller auch dazu, das spezifische Gewicht der sie enthaltenden Zusammensetzungen zu vergrössern. Organische Füller hingegen verringern das spezifische Gewicht von Zusammensetzungen, die solche 15 Füller und Polypropylen enthalten, doch verleihen die organischen Füller den Zusammensetzungen weniger Abriebbeständigkeit, wenn sie überhaupt dazu beitragen.

20 Daher besitzt ein weiteres bevorzugtes erfindungsgemässes Verbundmaterial sowie ein aus einem solchen Material gefertigter Behälter eine erste Aussenschicht, die im wesentlichen aus Polypropylen und darin fein verteilt, teilchenförmigem, mineralischem Füller für eine möglichst hohe Abrieb- und Abnutzungsbeständigkeit besteht, eine mittlere Schicht, die Polypropylen und mindestens einen grösseren Anteil eines organischen teilchenförmigen Füllers für ein möglichst geringes spezifisches Gewicht enthält, und eine zweite Aussenschicht mit sowohl einer ausreichenden Abriebbeständigkeit als auch einem genügend tiefen spezifischen Gewicht. Diese zweite Aussenschicht dient als innere Oberfläche des aus einem solchen "asymmetrischen" Verbundmaterial hergestellten Behälters. "Asymmetrische Struktur" bezieht sich in diesem Zusammenhang auf ein Verbundmaterial gemäss der Erfindung, bei dem eine der Aussenschichten einen höheren Anteil an mineralischem Füller 25 als die andere enthält.

30 Die Bezeichnung "teilchenförmig" wird hier für ein Material verwendet, das aus Teilchen mit im wesentlichen kompakten Formen besteht, die keine Bevorzugung einer speziellen

Abmessung, d.h. der Längsrichtung, zeigen. Als organischer Füller für die mittlere Schicht zur Verringerung ihres spezifischen Gewichts wird teilchenförmiges Holz in Form von Holzmehl, Sägespänen, Sägemehl und die üblichen Formen von teilchenförmigem Holz mit einer durchschnittlichen Teilchengrösse von typisch im Bereich von ungefähr 0.01 - 5 mm bevorzugt, wobei jedoch auch andere teilchenförmige organische und vorzugsweise pflanzliche Materialformen abhängig von deren Zugänglichkeit, Kosten und anderen ökologischen, wirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten verwendet werden können.

10 Wenn das zur Herstellung der mittleren Schicht und/oder gewünschtenfalls für eine der Aussenschichten eines asymmetrischen Verbundes verwendete Polymer/Füllermaterial aus rezykliertem Material stammt, beispielsweise aus Produktionsabfall oder erhalten durch Zerkleinern von Gegenständen, die aus dem erfindungsgemässen Schichtmaterial durch Thermoformung oder ähnlichen Formungsverfahren hergestellt wurden, enthält eine solche mittlere Schicht ausser dem teilchenförmigen organischen Füller etwas mineralischen Füller, während eine Aussenschicht eines asymmetrischen Verbundstoffs dann etwas organischen Füller enthält.

20 Der Anteil an mineralischem Füller in der mittleren Schicht sollte natürlich gering gehalten werden, um ein ausreichend niedriges spezifisches Gewicht der Zusammensetzung der mittleren Schicht zu gewährleisten, während der Anteil an organischem Füller in einer Aussenschicht eines asymmetrischen Verbundstoffs gemäss der Erfindung genügend gering sein sollte, um ausreichende Abriebbeständigkeit zu sichern.

25 Die hier verwendete Bezeichnung "Polypropylen" bezieht sich auf alle Formen von polymerisiertem Propylen, einschliesslich unterschiedlicher Taktizitäten, z.B. isotaktische, syntaktische/syndiotaktische oder synisotaktische Formen, und umfasst darüber hinaus sowohl Homopolymere als auch thermoplastische Copolymerne, Propfcopolymere und dergleichen, die typisch eine Erweichungstemperatur von mindestens etwa 150° haben.

30 Für die vorliegende Erfindung kann handelsübliches Polypropylen unterschiedlicher Herkunft verwendet werden, das die Molekulargewichte, Schmelzviskositäten und anderen Verfahrensparameter besitzt, die Fachleuten für die Extrusion als geeignet bekannt sind.

Gemäss einer allgemein bevorzugten Ausführungsform bietet die vorliegende Erfindung ein Verbundschichtmaterial mit mindestens drei miteinander verschmolzenen Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das Material umfasst:

- 5 (I) eine Trägerschicht, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht;
- (II) eine ersten Aussenschicht, die mit der Trägerschicht an einer ersten Grenzfläche verschmolzen ist und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und
- 10 (III) eine zweite Aussenschicht, die mit der Trägerschicht an einer zweiten Grenzfläche verschmolzen ist, die entgegengesetzt zur ersten Grenzfläche liegt und im wesentlichen aus einer Mischung besteht, die Polypropylen und einen anorganischen Füller enthält.

Vorzugsweise hat die mittlere oder Trägerschicht eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und der zweiten Aussenschichten. Eine typische Aussenschicht hat eine Dicke im Bereich von ungefähr 0.2 bis ungefähr 0.4 mm auf und ein typisches Schichtmaterial gemäss der Erfindung besteht aus zwei Aussenschichten von ungefähr 0.2 mm und einer Trägerschicht von ungefähr 1.2 mm. Die Dicke stellt zwar keinen wesentlichen Parameter gemäss der Erfindung dar, doch ist es ein grosser wirtschaftlicher Vorteil, dass ein Schichtmaterial gemäss der Erfindung mit einer typischen Dicke von etwa 1.5 mm bereits eine hervorragende mechanische Festigkeit, Härte und hohe Abriebbeständigkeit hat. Im allgemeinen wird erfindungsgemäss eine dreischichtige Struktur bevorzugt, doch können auch zusätzliche (wenngleich verhältnismässig dünne) Schichten vorgesehen werden; für manche Zwecke kann sogar ein zweischichtiger erfindungsgemässer Verbundstoff von Nutzen sein, beispielsweise dann, wenn die den teilchenförmigen organischen Füller enthaltende Trägerschicht eine Aussenschicht des Verbundstoffs bildet, auch wenn dies weniger bevorzugt ist. In ähnlicher Weise kann eine der Aussenschichten aus einer Polymerzusammensetzung gebildet sein, die ein anderes Polymer als Polypropylen enthält, das aber mit Polypropylen der zentralen Schicht verschmelzbar ist, und die keinen oder einen anderen Füller enthält, aber auch dies ist weniger bevorzugt.

Vorzugsweise hat die die Trägerschicht bildende Polymer-Füllerzusammensetzung ein

spezifisches Gewicht von nicht mehr als ungefähr 1.1 und enthält etwa 60 bis etwa 5  
Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.% eines teilchenförmigen und wie  
oben erläutert im wesentlichen nicht faserförmigen organischen Füllers, bezogen auf das  
Gewicht der die Trägerschicht bildenden Mischung. Die Mischung kann auch etwas mine-  
5 ralischen Füller enthalten, falls das eingespeiste Gut rezykliertes Material umfasst; wenn  
rezykliertes Material verwendet wird, muss jedoch gewährleistet sein, dass die Polymerbe-  
standteile unter Erhitzen miteinander verschmelzbar sind. Darüber hinaus können alle Zu-  
sammensetzungen für die Schichten die bekannten und herkömmlichen Additive, insbe-  
sondere Stabilisatoren in den bekannten und üblichen Anteilen enthalten. Es ist zu bemer-  
10 ken, dass sich die hier verwendeten Angaben des spezifischen Gewichts auf die Zusam-  
mensetzung im Endprodukt, d.h. in einem im wesentlichen verdichteten oder thermisch  
verschmolzenen Zustand beziehen.

Die die Aussenschicht bildende Polymer/Füller-Zusammensetzung hat allgemein ein spezi-  
15 fisches Gewicht im Bereich von etwa 1.1 bis etwa 1.5 und kann etwa 60 bis etwa 40  
Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% anorganischen Füllers enthalten;  
wenn überhaupt rezykliertes Material eingesetzt wird, wird dieses nur für eine der Aussens-  
chichten verwendet. Typische mineralische Füller sind pulvelförmige mineralische Sub-  
stanzen natürlicher oder synthetischer Herkunft, wozu Stoffe, wie Dolomit ( $\text{CaCO}_3$ ),  
20 Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Silikate, gemahlenes Glas, Asche, mineralisches Feingut  
usw. sowie Mischungen solcher mineralischer Füller gehören. Farbstoffe und/oder Pig-  
mente einschliesslich von Russ, Titandioxid usw. und andere herkömmlichen Additive  
können in üblichen Anteilen eingearbeitet werden.

25 Im allgemeinen hat ein Verbundschichtmaterial gemäss der Erfindung eine Dicke im Be-  
reich von 1 - 10 mm, vorzugsweise 1,2 - 3 und insbesondere 1,4 - 2,0 mm, und einen  
Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden  
( $^\circ$ ) und typisch etwa 180 $^\circ$ . Der Bruchwinkel kann bestimmt werden, indem eine auf  
200 mm x 50 mm zugeschnittene Probe von Hand auf sich selber umgeknickt wird.  
30 Bruchwinkel von weniger als 90 $^\circ$  sind weniger bevorzugt, da dies auf Sprödigkeit bzw.  
Brüchigkeit deutet. Die Aussenschichten können etwa gleiche oder verschiedene Dicken  
haben. Falls die Dicken der Aussenschichten nicht ungefähr gleich sind, sollte die dem Ab-

rieb ausgesetzte Oberfläche eines aus erfindungsgemässem Material gefertigten Produktes, beispielsweise die Aussenseite einer Obst- oder Gemüsetrage, von der dickeren Aussen- schicht gebildet sein, da der für erhöhte Abriebbeständigkeit eingesetzte mineralische Füller zumindest teilweise verantwortlich zu sein scheint. Es wurde gefunden, dass der oben 5 definierte Bruchwinkel eine einfache und doch wirksame Methode bietet, um Dicke-Para- meter und Füllergehalt eines erfindungsgemässen mehrschichtigen Verbundstoffes zu op- timieren.

Wie oben kurz erwähnt, bietet die Erfindung in einer weiteren Ausführungsform einen 10 stapelbaren Behälter an, wie er im allgemeinen als Kasten oder Trage zum Transportieren von Obst oder Gemüse verwendet wird; derartige Behälter sind üblicherweise aus Holz und können nicht oder nur unter Ausnützung ihres Brennwertes wiederverwendet werden. Erfindungsgemässe Behälter können jede erforderliche Form aufweisen, die sich einfach 15 durch Verpressen eines thermisch erweichten Schichtmaterials (vorzugsweise bei einer Temperatur im Bereich von etwa 180°C - 280°C) in einer Form (vorzugsweise unter ei- nem Druck im Bereich von etwa 20 - 200 bar) zu einem integralen oder einstückigen ka- stenförmigen Behälter herstellen lassen, d.h. mit Boden- und Seitenwänden, die ge- wünschtenfalls durch Rippen oder dergleichen verstärkt sind, und einer im allgemeinen 20 offenen Oberseite. Die Kanten und/oder Eckbereiche können verdickt sein, um eine aus- reichende Stabilität zu ergeben, damit mindestens 5 und vorzugsweise mindestens 10 be- ladene Behälter ohne Bruchschaden aufeinander gestapelt werden können.

Die vorliegende Erfindung unterscheidet sich vom Inhalt der oben erwähnten europäi- 25 schen Patentanmeldung EP-A-0 668 142 in verschiedener Hinsicht: zunächst und bezüg- lich ihrer Aufgaben soll die vorliegende Erfindung ein Verbundschichtmaterial bieten, das sich besonders zur Herstellung von Behältern mit verbesserter Oberflächenabriebbestän- digkeit eignet, wie es zur Verpackung und zum Transport von Obst und Gemüseproduk- 30 ten verwendet wird. Eine weitere Aufgabe ist ein Verbundschichtmaterial mit verbesserter Oberflächenabriebbeständigkeit, das darüber hinaus ein verhältnismässig geringes spezifi- sches Gewicht hat und überdies effektiv rezyklierbar ist, d.h. eine wiederholte Verwen- dung des Materials zur Herstellung von identischen oder vergleichbaren Verwendungsge- genständen ohne Trennung von Polymer und Füllerbestandteilen gestattet.

Bezüglich der wesentlichen Merkmale ergibt sich aus der obigen Beschreibung, dass sich die vorliegende Erfindung von EP-A-0 668 142 dadurch unterscheidet, dass der organische Füller in der vorliegenden Erfindung nicht faserförmig, sondern teilchenförmig ist, d.h. er besitzt keine deutliche Längenausdehnung; in einem für die erfindungsgemässen Verwendung geeigneten teilchenförmigen organischen Füllermaterial, wie teilchenförmigem Holz in Form von Sägespänen oder Holzmehl, ist die grösste Teilchenabmessung in irgend einer beliebigen Richtung des Raumes nicht mehr als etwa 5 mal grösser als die kleinste Abmessung in einer beliebigen Raumrichtung.

10 Darüber hinaus wird bei der vorliegenden Erfindung die Polymer/Füller-Mischung, die für die Schicht zwischen den Aussenschichten (hier auch Trägerschicht genannt) verwendet wird, nicht in einem gegensinnig rotierenden Extruder verarbeitet; vielmehr können und vorzugsweise werden die Materialien für alle Schichten des erfindungsgemässen Verbundschichtmaterials mit demselben Typ gleichsinnig rotierender Doppelschnecken oder Doppelschneckenextruder gebildet und in eine gemeinsame Düse mit mindestens drei verschiedenen Einlassöffnungen und nur einem Auslass für die Co-Extrusion als Verbundschichtmaterial eingespeist. Die hier verwendete Bezeichnung "Schicht" bezeichnet eine Struktur mit einer verhältnismässig geringen Dicke von typisch im Bereich von etwa 1 - 15 10 mm und einer typischen Ausdehnung in der Breite von mindestens etwa 50 mal der Ausdehnung in der Dicke, während eine typische Ausdehnung in der "Länge" entsprechend einem kontinuierlichen Produktionsverfahren grundsätzlich unendlich sein könnte. Das Zuschneiden des Schichtmaterials auf eine bestimmte Länge, beispielsweise typisch im Bereich von etwa 1000 bis etwa 5000 mm, ist nur eine Frage der Zweckmässigkeit und kann entfallen, wenn die aus dem Extruder (und einer nachfolgenden Walzen- oder Kalanderanordnung) austretende Bahn direkt einem Formungsprozess zugeführt wird, z.B. durch erneutes Erwärmen der Bahn und Erzeugung von geformten Gegenständen jeder gewünschten Art durch Matrizen- oder Pressformen der Bahn in einer geeigneten Presse.

20 25 Die hier verwendete Bezeichnung "Bahn" bezieht sich auf die Schichtstruktur, die durch Extrudieren und Walzen entsteht und ausreichend warm für eine ausreichende Plastizität zum einfachen Bearbeiten ohne Bruch gehalten wird.

Die Erfindung wird unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert aber

nicht eingeschränkt; es zeigen:

Fig. 1 die schematische Schnittdarstellung eines abgebrochen gezeichneten Teils eines Verbundschichtmaterials gemäss der Erfindung;

5

Fig. 2 ein Fliessbild mit den Prozessströmen bei Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens und

10 Fig. 3 die schematische Schnittdarstellung eines Extrusionskopfes zur Herstellung eines dreischichtigen Verbundschichtmaterials gemäss der Erfindung.

15 Die in Fig. 1 gezeigte schematische seitliche Schnittansicht eines Schichtmaterials 1 gemäss der Erfindung soll eine Trägerschicht 10 darstellen, die an einander entgegengesetzten Grenzflächen 11, 13 mit einer ersten Aussenschicht 12 und einer zweiten Aussenschicht 14 verschmolzen ist. Es versteht sich, dass am Übergang zwischen Trägerschicht 10 und den angrenzenden Aussenschichten 12, 14 keine scharf definierten Grenzflächen vorliegen müssen, weil beim gemeinsamen Extrudieren gemäss der Erfindung eine gewisse Vermischung der drei Schichten stattfinden kann.

20 Die Aussenflächen 15 und 17 des Schichtmaterials 1 sind die freiliegenden Flächen jedes aus solchen Stoffen hergestellten Produktes und bieten dank ihrem Anteil an mineralischem Füller eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb. Es ist zu bemerken, dass die meisten Typen von Polypropylen eine verhältnismässig grosse Abriebbeständigkeit haben. Die Verwendung von reinem Polypropylen ist jedoch weniger wirtschaftlich als die Verwendung einer Mischung, die einen wenig kostenden Füller enthält und keine wesentlichen Umweltprobleme verursacht. Da sich das erfindungsgemäss Material für eine wiederholte Verwendung zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen, wie Obstkästen oder Tragen rezyklieren lässt, bietet die Erfindung wesentliche und beträchtliche ökologische Vorteile.

25

30

Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung 2 zur Herstellung des erfindungsgemässen Schichtmaterials. Die Vorrichtung 2 umfasst einen ersten gleichsinnig ro-

tierenden Doppelschnecken-Extruder 21, wie er den Fachleuten dieser Technik bekannt ist. Polypropylen wird durch eine übliche Einspeisungsanlage (in Fig. 2 nicht dargestellt) in seinem Einspeisungsbereich 211 eingeführt; ausserdem wird teilchenförmiges Holz wie oben erläutert mittels eines seitlichen Extruders 24 eingespeist, der vorzugsweise ein 5 gleichsinnig rotierender Doppelschnecken-Extruder ist und so betrieben wird, dass überschüssige Feuchtigkeit aus dem teilchenförmigen Füllerholz vor dessen Einspeisung in den Extruder 21 entfernt wird.

10 Mindestens ein weiterer Extruder 22 und/oder 23 wird verwendet, um eine Mischung aus Polypropylen und mineralischem Füller für die Aussenschichten 12, 14 in eine Düse oder einen Extruderkopf 27 zur gemeinsamen Extrusion einzuspeisen, wie im folgenden näher erläutert. Die Extruder 22 und/oder 23 sind gleichsinnig rotierende Doppelschnecken-Extruder. Es versteht sich, dass die Ausstossleistungen der Extruder 22 und/oder 23 in einer 15 für Fachleute auf dem Gebiet der Extrusion bekannten Weise gewählt und an die Ausstossleistung des Extruders 21 angepasst werden. Beispielsweise kann der Extruder 21 einen Schneckendurchmesser von 140 mm und eine Länge von 32 mal dem Durchmesser aufweisen, während die Extruder 22 und/oder 23 einen Schneckendurchmesser von 70 mm und ebenfalls eine Länge von 32 mal dem Schneckendurchmesser haben; andere mit der Ausstossgeschwindigkeit zusammenhängende Betriebsparameter, wie z.B. Geschwindigkeit der Schneckenrotation, sollten etwa gleich sein, während die Heizung für einen 20 optimalen Betrieb in Abhängigkeit von der Schmelzviskosität der extrudierten Masse unterschiedlich gewählt werden kann.

25 Die Auslass-Enden 212, 222 und 232 münden zur gemeinsamen Extrusion im Extruderkopf 27, wie nachfolgend erläutert. Der Extruderkopf 27 erzeugt eine im wesentlichen endlose Bahn 28 aus heissem, dreischichtigem erfindungsgemässen Verbundmaterial. Im allgemeinen wird ein Kalander 29 zum Glätten der Oberflächen der Bahn 28 und zum Verfestigen der Verbundstoffstruktur verwendet.

30 Stromabwärts vom Kalander 29 wird die Bahn (in nicht dargestellter Weise) zum gewünschten Gegenstand geformt oder zu Platten bzw. Paneelen zugeschnitten.

Fig. 3 ist eine halbschematische Seitenansicht eines Extruderkopfes 3 zur gemeinsamen Extrusion gemäss der vorliegenden Erfindung. Er wird im wesentlichen von zwei zueinander passenden und durch einen Bolzen 321 miteinander verbundenen Teilen 31, 32 gebildet. Der Teil 31 hat wie in Fig. 2 gezeigt drei Einspeisungsenden 33, 34, 35 zur Verbindung mit den Extrudern; natürlich können beide Enden 33, 35 von nur einem Extruder versorgt werden, wenn beide Aussenschichten die gleiche Zusammensetzung haben. Die Kanäle 330, 340 und 350 sind in dem Formteil 31 so angeordnet, dass sie eine gemeinsame Leitung 36 zur Vereinigung der Auslassleitungen der Durchgänge 330, 340 und 350 für die Erzeugung dreischichtigen Verbundstoffs bilden. Die Ventilschieber 331, 341, 351 ermöglichen durch Einstellen der Drehstellung der Endmuttern 332, 342 und 352 über die damit zusammenwirkenden Steuerstäbe die Einstellung der entsprechenden Durchlässe. Die Heizeinrichtungen 371, 372 sind im Formteil 31 zur Temperatursteuerung in an sich bekannter Weise angeordnet. Auch die Auslassöffnungen der Leitung 36 sind in einer ebenfalls an sich bekannten Weise mit einer Breitschlitzdüse entsprechend der Breite der herzustellenden Bahn versehen.

Für Fachleute sind verschiedene Abänderungen des gezeigten Beispiels im Rahmen der Erfindung ohne weiteres ersichtlich.

Wenn beispielsweise die Zusammensetzung der beiden Aussenschichten (12, 14 in Fig. 1) gleich ist, kann zur Herstellung beider Aussenschichten ein gemeinsamer Extruder (d.h. entweder 22 oder 23 in Fig. 2) verwendet werden; hierzu kann eine gegabelte Verbindung des entsprechenden Extruders 22 oder 23 mit dem Kopf 27, ein verzweigtes Leitungssystem, oder ein ähnliches Mittel zur Teilung eines Stroms einer heißen Mischung aus Polypropylen und Füller in zwei getrennte Ströme zur Herstellung der Aussenschichten verwendet werden. Darüber hinaus kann der Einschluss kleiner Gasblasen oder, anders ausgedrückt, eine fein "geschäumte" Struktur der mittleren Schicht zur weiteren Verminderung des spezifischen Gewichts eines erfindungsgemäßen Verbundstoffs verwendet werden. Außerdem können zur Verringerung des spezifischen Gewichts der erfindungsgemäßen mittleren oder Trägerschicht organische Füller mit fein poröser Struktur verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verbundschichtmaterials durch gemeinsame Extrusion von mindestens drei Schichten, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, wobei die gemeinsame Extrusion mittels mindestens eines Extruders bewirkt wird, der zwei gleichsinnig rotierende Schnecken umfasst, wobei das Verfahren das gemeinsame Extrudieren einer Trägerschicht (10) umfasst, die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen teilchenförmigen organischen Füller besteht, wobei eine erste Aussenschicht (12) im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht und eine zweite Aussenschicht (14) im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht, wobei die gemeinsame Extrusion zur Verschmelzung der Trägerschicht (10) mit jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) an einander entgegengesetzten Grenzflächen (11, 13) zwischen der Trägerschicht (10) und den Aussenschichten (12, 14) führt, wobei teilchenförmiges Holz oder ein teilchenförmiger organischer und vorzugsweise vegetabilischer Füller als teilchenförmiger organischer Füller in der Trägerschicht (10) verwendet wird, die mittels eines gleichsinnig rotierenden ersten Extruders (21) zum Extrudieren der Trägerschicht (10) extrudiert wird, wobei der mineralische Füller in mindestens einen zweiten Extruder (22, 23) eingeführt wird, um mindestens eine der Aussenschichten (12, 14) zu extrudieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine der Aussenschichten (12, 14) im wesentlichen aus einer Mischung aus Polypropylen und teilchenförmigem, anorganischem Füller besteht.

29.10.99

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, bei dem eine Mischung aus Polypropylen und Füller, die durch Zerkleinern von Gegenständen, die durch thermisches Verformen des Verbundschichtmaterials oder aus Produktionsabfall erhalten ist, zum Extrudieren der Trägerschicht (10) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, bei dem teilchenförmiges Holz in den ersten gleichsinnig umlaufenden Extruder (21) mittels eines zusätzlichen gleichsinnig rotierenden Doppelschneckenextruders (24) eingespeist wird, der seitlich mit dem ersten Extruder (21) nahe eines Einspeisungsendbereichs (211) des ersten Extruders (21) verbunden ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Trägerschicht (10) eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Mischung, welche die Trägerschicht bildet, ein spezifische Gewicht von nicht über etwa 1 besitzt und etwa 60 bis etwa 5 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.& des organischen Füllers enthält, bezogen auf das Gewicht der die Trägerschicht (10) bildenden Mischung, wobei die Mischung, welche die erste und zweite Aussenschicht bildet, ein spezifisches Gewicht von mindestens etwa 1,1 hat und etwa 60 bis etwa 40 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% des anorganischen Füllers enthält.
7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch gemeinsames Extrudieren des schichtförmigen Materials, um diesem eine Gesamtdicke im Bereich von etwa 1 bis 10 mm und einen

29.10.99

Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden zu verleihen.

8. Stapelbarer Behälter, der zur Verwendung als Kiste oder Trage zum Transportieren von Früchten, Gemüsen oder ähnlichen Gütern geeignet ist, wobei der Behälter im wesentlichen aus einem Verbundschichtmaterial besteht, der mindestens drei miteinander verschmolzene Schichten aufweist, von denen jede Polypropylen und mindestens einen Füller enthält, wobei das Material umfasst:
  - eine Trägerschicht (10), die aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und teilchenförmiges Holz oder einen teilchenförmigen organischen und vorzugsweise vegetabilischen Füller enthält, wobei die Mischung ein spezifisches Gewicht von nicht mehr als etwa 1 besitzt;
  - eine erste Aussenschicht (12), die mit der Trägerschicht (10) an einer ersten Grenzfläche verschmolzen ist und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen anorganischen Füller besteht; und
  - eine zweite Aussenschicht (14), die mit der Trägerschicht (10) an einer zweiten Grenzschicht verschmolzen ist, die entgegengesetzt zur ersten Grenzfläche (12) liegt und im wesentlichen aus einer Mischung enthaltend Polypropylen und einen organischen Füller besteht.
9. Behälter nach Anspruch 8, bei dem eine der Aussenschichten eine dem Abrieb ausgesetzte Aussenschicht ist, die im wesentlichen aus dem Polypropylen und dem mineralischen Füller besteht, wobei die Trägerschicht (10) eine Dicke von mindestens zweimal der Dicke jeder der ersten und zweiten Aussenschichten (12, 14) besitzt, wobei die Mischung, welche die Trägerschicht (10) bildet, etwa 60 bis etwa 5 Gew.%

29.12.99

Polypropylen und etwa 40 bis etwa 95 Gew.% teilchenförmiges Holz enthält, bezogen auf das Gewicht der die Trägerschicht (10) bildenden Mischung, während die Mischung, welche die erste und zweite Aussenschicht bildet, ein spezifisches Gewicht von mindestens etwa 1,1 besitzt und etwa 60 bis etwa 40 Gew.% Polypropylen und etwa 40 bis etwa 60 Gew.% des anorganischen Füllers enthält.

10. Behälter nach einem der Ansprüche 8 oder 9 (?), dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (10, 12, 14) eine Gesamtdicke im Bereich von 1 bis 10 mm und einen Bruchwinkel bei normaler Umgebungstemperatur von mindestens etwa 135 Winkelgraden besitzen.